

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 196 15 795 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 196 15 795.1  
㉑ Anmeldetag: 20. 4. 96  
㉒ Offenlegungstag: 23. 10. 97

㉓ Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**F 03 D 1/02**  
F 03 D 3/02  
F 03 D 11/04  
B 60 L 8/00  
H 02 K 7/18  
B 60 M 3/00  
H 01 L 31/052  
// E01B 26/00, E01C  
1/00

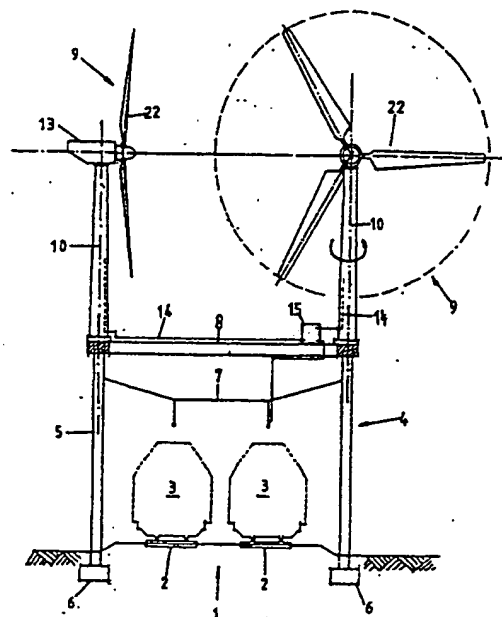
DE 196 15 795 A 1

㉔ Anmelder:  
Höricht, Rolf, 65719 Hofheim, DE  
  
㉕ Vertreter:  
Patentanwälte Becker & Aue, 65719 Hofheim

㉖ Erfinder:  
gleich Anmelder

㉗ **Windkraftanlage zur Erzeugung elektrischer Energie**

㉘ Die Erfindung betrifft eine Windkraftanlage zur Erzeugung elektrischer Energie mittels einer Mehrzahl von Windrotoren (9), die über zumindest einen Generator (13) Strom gewinnen, welcher in ein Stromversorgungsnetz übertragen wird. Mit dieser Anlage soll die Windkraft, gegebenenfalls auch zusätzlich die Sonneneinstrahlung, entlang einer Fahrbahn (24), einer Gleisanlage (1) einer Eisenbahnstrecke oder dergleichen genutzt werden, um umweltfreundlich zusätzliche Energie zur Einspeisung in ein Stromversorgungsnetz zu erzeugen. Dies geschieht dadurch, daß die Mehrzahl von Windrotoren (9) an Stützkonstruktionen (4) rotierbar gelagert sind, welche eine Fahrbahn (24) bzw. eine Gleisanlage (1) oder dergleichen unter Einhaltung eines Fahrfreiraumes für die Straßenfahrzeuge (25) bzw. Schienenfahrzeuge (3) und eines Höhensicherheitsabstandes überspannen.



DE 196 15 795 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Windkraftanlage zur Erzeugung elektrischer Energie mittels einer Mehrzahl von Windrotoren, die über zumindest einen Generator Strom gewinnen, welcher in ein Stromversorgungsnetz übertragen wird.

Der alternativen Gewinnung von elektrischer Energie durch Windkraft kommt zunehmend wirtschaftliche Bedeutung zu. Verschiedene Möglichkeiten der Energiegewinnung mittels Windkraft sind bereits realisiert worden. So sind eine Reihe von Windkraftanlagen bekannt, beispielsweise mit Flügelrädern versehene Masten, die insbesondere in den windreichen Küstengegenden aufgestellt werden. Eine derartige Windkraftanlage weist ein um eine vertikale Rotationsachse drehbares Windrad auf. Während die Windkraftanlagen mit Horizontalachsenrotoren zur optimalen Windausbeutung mit aufwendigen Regelungseinrichtungen permanent in den Wind gedreht werden müssen, um eine optimale Windausbeutung zu erreichen, haben die Windkraftanlagen mit vertikaler Rotationsachse den Nachteil, daß sie nicht von allein anlaufen können. Sie werden deshalb häufig mit den relativ leicht anlaufenden Savonius-Rotoren kombiniert, die sich durch eine gewölbte Rotorfläche auszeichnen. Nachteilig ist zudem, daß die gewonnene elektrische Energie über große Entfernungen in einen Freileitungs-Abspannmast an den Verbraucher übertragen werden muß, wobei ein hoher Energieverlust eintritt, so daß die Wirtschaftlichkeit dieser Windkraftanlagen nicht genügend hoch ist.

Darüber hinaus sind solche Windkraftanlagen durch einen hohen konstruktiven Aufwand gekennzeichnet und erfordern sehr hohe Investitions- und Betriebskosten sowie einen enorm großen Materialaufwand. Die Baukonstruktionen bestehen aus einem Fundament für jeden Mast der Windkraftanlage, der Mastkonstruktion mit dem dazugehörigen Windrad, einer Transformationsstation für eine oder mehrere der Windkraftanlagen sowie aus Wege- und Erdkabeltrassen, mit denen die elektrische Energie zur Transformationsstation übertragen und von dort in ein die elektrische Energie benötigendes Gebäude oder in eine von einem Abspannmast getragene Freileitung überführt wird.

Bei der Neuerrichtung dieser vorgenannten Windkraftanlage sind aufwandsintensive Genehmigungsverfahren von Behörden, Anliegern, Umweltämtern, Energieversorgungsunternehmen usw. notwendig, die eine lange Zeit beanspruchen und oftmals daran scheitern. Dies verkompliziert weiterhin die Errichtung und den Betrieb dieser Windkraftanlagen. Daher ist man auf der Suche nach weiteren Möglichkeiten der Energiegewinnung durch Windkraft, insbesondere im küstenfernen Bereich. So versucht man Brückenbauwerke in die Energiegewinnung durch Windkraft einzubeziehen, da derartige Bauwerke meistens sehr hoch sind und Täler überspannen und somit naturgemäß einem hohen Windaufkommen ausgesetzt sind.

Aus der DE 38 32 997 A1 ist eine Anlage zur Gewinnung von Energie mittels einer Vielzahl von Windrädern bekannt, deren Stromerzeugung zusammengefaßt verwertet wird und insbesondere zur Wasserstoffherstellung vorgesehen ist. Hierbei werden trommelförmige Windräder entlang einer Straße in dem von den Kraftfahrzeugen erzeugten und/oder dem unter Brücken vorhandenen Luftzug angeordnet. Eine Vielzahl kleiner trommelförmiger Windräder wird auch unter dem Brückenüberbau in horizontaler oder vertikaler Weise auf-

gehängt. Nachteilig hierbei ist, daß die trommelförmigen Windräder, die bautechnisch eine relativ hohe Masse besitzen, nur eine geringe Baugröße aufweisen können, da diese durch die hängende Anbringung an der Unterseite des Brückenüberbaus instabil sind. Sie können daher nur eine sehr begrenzte winddurchströmte Fläche der Brückenkonstruktion ausnutzen und demzufolge nur eine relativ geringe Energiemenge erzeugen. Für besonders hohe Brücken ist die Anbringung einer Mehrzahl von hängenden Windrädern somit unwirtschaftlich. Hinzu kommt, daß bei einer Vielzahl solcher hängenden Windräder kleiner Baugröße jedem dieser Windräder ein Generator zugeordnet werden muß, so daß die Kosten hierfür unverhältnismäßig hoch sind.

Darüber hinaus sind aus der nicht vorveröffentlichten DE 196 11 518 A1 Windkraftanlagen zur Erzeugung elektrischer Energie mit einer Mehrzahl von an Brücken angebrachten Windrotoren bekannt, die über zumindest einen Generator Strom gewinnen, welcher vorzugsweise in Freileitungs-Abspannmasten übertragen wird. Hierzu ist jeder Windrotor mit seiner vertikalen Rotorwelle zwischen benachbarten Brückenpfeilern angeordnet, wobei das obere Ende der Rotorwelle im oberen Brückenbereich und das untere Ende der Rotorwelle in Verbindungselementen gelagert ist, die das untere Ende der Rotorwelle an den Brückenpfeilern abstützen. Durch die vorgenannten Lösungen sind die Möglichkeiten der Energiegewinnung mittels Windkraft jedoch noch nicht erschöpft.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Windkraftanlage der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der die Windkraft, gegebenenfalls auch zusätzlich die Sonneneinstrahlung, entlang einer Fahrbahn, einer Gleisanlage einer Eisenbahnstrecke oder dergleichen genutzt werden kann, um umweltfreundlich zusätzliche Energie zur Einspeisung in ein Stromversorgungsnetz zu erzeugen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Mehrzahl von Windrotoren an Stützkonstruktionen rotierbar gelagert sind, welche eine Fahrbahn bzw. eine Gleisanlage oder dergleichen unter Einhaltung eines Fahrfreiraumes für die Straßenfahrzeuge bzw. Schienenfahrzeuge und eines Hörsicherheitsabstandes überspannen. Hierdurch werden eine Vielzahl von Windrotoren im Verlauf einer Fahrtrasse für Straßenfahrzeuge oder entlang einer Eisenbahntrasse für Schienenfahrzeuge über eine längere Distanz angeordnet, die in der Regel über große Freiflächen führen. Diese Freiflächen werden besonders von Wind durchströmt, so daß eine große Strommenge erzeugt werden kann. Im Abstand von beispielsweise mindestens 10 Metern zueinander können auf den Stützkonstruktionen eine Vielzahl von Windrotoren montiert werden, um eine möglichst große Windangriffsfläche auszunutzen. Die Windkraftanlage hat weiterhin den besonderen Vorteil, daß z. B. die Eisenbahntrasse bereits durch Gleisanlagen und elektrische Oberleitungen vorbelastet ist, so daß die Windrotoren im wesentlichen nur Höhe in Anspruch nehmen und diese Eisenbahntrasse selbst in der Regel einen Eigentümer gehört.

Besonders geeignet für diesen Zweck sind Windrotoren, die jeweils eine vertikal ausgerichtete Rotorwelle aufweisen. Dementsprechend ist jeder der Windrotoren mit dem unteren Ende seiner Rotorwelle rotierbar an den Stützkonstruktionen gelagert.

Darüber hinaus ist in weiterer Ausbildung der Erfindung vorgesehen, daß das obere Ende der Rotorwelle jedes Windrotors mittels Halteelementen an den Stütz-

konstruktionen befestigt und stabilisiert ist.

Zweckmäßigerweise bestehen die Halteelemente aus Spannseilen, Streben, Querträgern oder dergleichen, die an den Stützkonstruktionen verankert sind. Somit werden die aufrecht angeordneten Windrotoren beispielsweise über Spannseile derart an den Stützkonstruktionen stabilisiert, daß diese einer hohen Windangriffskraft widerstehen können.

Nach einer anderen Ausbildungsform der Erfindung bestehen die Halteelemente aus Gittermasten zur Halterung von wenigstens jeweils zwei Windrotoren, die an der Stützkonstruktion verankert sind. Die Gittermasten können vorteilhafterweise nach Art üblicher Stromgittermasten ausgebildet sein und selbst Freileitungen eines Stromversorgungsnetzes tragen. Über Quertraversen werden die oberen Enden der Windrotoren gegenüber den Stützkonstruktionen abgestützt und stabilisiert. Somit können die Stützkonstruktionen als Rahmenbauwerk ausgebildet werden. Dadurch wird eine komplexe Gesamttragekonstruktion gebildet, die einfach zu montieren ist.

Von besonderem Vorteil ist, wenn die Stützkonstruktionen aus bogenförmigen, quer zur Fahrbahn bzw. Gleisanlage ausgerichteten Stahlbetonstützen oder Gittermasten bestehen. Darüber hinaus können die bogenförmigen Stützkonstruktionen über zumindest einen Längsträger miteinander verbunden werden. Hierdurch wird eine Vielzahl von Stützkonstruktionen in konstruktiver Hinsicht über größere Entfernungen stabilisiert, so daß eine große Anzahl von Windrotoren getragen werden können.

Unterschiedliche Anordnungen von Windrotoren entlang der Stützkonstruktionen sind realisierbar. So können einerseits die Windrotoren entlang der Fahrbahn bzw. Gleisanlage in deren Längsrichtung oder Querrichtung hintereinander und nebeneinander und andererseits sowohl in Längsrichtung als auch in Querrichtung zueinander versetzt an den Stützkonstruktionen angeordnet sein. Bei diesen unterschiedlichen Anordnungsmöglichkeiten der Windrotoren wird schon in einem begrenzten Raum die Windangriffsfläche optimal ausgenutzt ohne daß sich die Windrotoren gegenseitig beeinflussen.

Um die Windkraft in elektrische Energie umwandeln zu können, ist jedem Windrotor ein Generator zugeordnet. Darüber hinaus ist es zweckmäßig, wenn in bestimmten Abständen entlang der Fahrbahntrasse oder der Eisenbahntrasse ein Sammeltransformator für eine Mehrzahl von Windrotoren vorgesehen ist, der den von den Generatoren der Windrotoren abgegebenen Strom auf eine Spannung transformiert, die der einem Stromversorgungsnetz entspricht, in die der erzeugte Strom eingespeist werden soll.

Bevorzugt sind die Windrotoren Savonius-Rotoren und/oder Darrieus-Rotoren und/oder H-Rotoren und/oder Flügel-Rotoren. Hierbei sind selbstverständlich unterschiedliche Kombinationen der einzelnen Rotoren miteinander und über die Länge der Fahrbahntrasse bzw. Eisenbahntrasse oder dergleichen möglich. Darüber hinaus ist es besonders zweckmäßig, wenn die die Windrotoren lagernden bogenförmigen Stützkonstruktionen gleichzeitig auch die Oberleitung einer elektrifizierten Eisenbahnstrecke tragen, was insbesondere beim Neubau von Eisenbahntrassen relevant ist.

Von besonderem Vorteil ist es, daß der gewonnene Strom in ein öffentliches Stromversorgungsnetz oder ein Betriebsstromnetz zur Versorgung einer elektrifizierten Eisenbahnstrecke eingespeist wird. Dadurch

wird zusätzlicher Strom für das öffentliche Stromnetz zur Verfügung gestellt. Des weiteren kann der gewonnene Strom zum Betreiben einer elektrifizierten Eisenbahnstrecke genutzt werden.

In weiterer Ausbildung des Erfindungsgedankens sind die Stützkonstruktionen jeweils mit Solarzellenfeldern ausgerüstet. Damit wird zusätzlich die Sonneneinstrahlung zur Erzeugung daraus gewonnener Energie genutzt, so daß zusätzlicher Strom in Stromversorgungsnetze eingespeist werden kann. Um die Sonneneinstrahlung vollständig ausnutzen zu können, sind nach einer Ausführungsform der Erfindung die Solarzellenfelder in Abhängigkeit von der Sonneneinstrahlung verstellbar. Nach einer anderen Ausführungsform der Erfindung können die Solarzellenfelder längs und/oder quer zur Fahrbahn bzw. Gleisanlage an den Stützkonstruktionen angeordnet sein, so daß immer eine Ausrichtung der Solarzellenfelder auf die einstrahlende Sonne ermöglicht wird.

Durch diese Erfindung wird eine Windkraftanlage zur Verfügung gestellt, die auf wirtschaftliche Weise und umweltfreundlich eine hohe Energiemenge zur Stromversorgung zur Verfügung stellt.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Die Erfindung wird im folgenden an mehreren Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen weiter beschrieben. In den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Ausführungsform der Windkraftanlage an einer Eisenbahntrasse;

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Windkraftanlage gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine Schnittansicht an einer beliebigen Stelle der Ausführungsform nach den Fig. 1 und 2;

Fig. 4 eine Schnittansicht einer abgewandelten Ausführungsform nach den Fig. 1;

Fig. 5 eine Draufsicht auf die Ausführungsform nach Fig. 4;

Fig. 6 eine Schnittansicht an einer beliebigen Stelle einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform der Windkraftanlage an einer Eisenbahntrasse;

Fig. 7 eine Draufsicht auf die Ausführungsform nach Fig. 6;

Fig. 8 eine Seitenansicht einer weiteren abgewandelten Ausführungsform der Windkraftanlage nach Fig. 1 an einer Eisenbahntrasse;

Fig. 9 eine Draufsicht auf die abgewandelte Ausführungsform nach Fig. 8;

Fig. 10 eine Seitenansicht einer abgewandelten Ausführungsform nach Fig. 8 an einer Fahrbahntrasse;

Fig. 11 eine Draufsicht auf die abgewandelte Ausführungsform nach Fig. 10;

Fig. 12 bis 14 Queransichten an einer Fahrbahntrasse mit jeweils unterschiedlichen Arten von Windrotoren nach einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform; und

Fig. 15 eine kombinierte Quer- und Draufsicht auf eine Fahrbahntrasse mit jeweils unterschiedlichen Arten von Windrotoren nach den Fig. 12 bis 14.

Die erfindungsgemäße Ausführungsform der Windkraftanlage nach den Fig. 1 bis 3 ist an einer Gleisanlage 1 einer Eisenbahntrasse angeordnet. Die Gleisanlage 1

umfaßt mehrere Gleise 2, auf denen ein Eisenbahnzug 3 verkehrt.

Über die Gleisanlage 1 erstreckt sich in deren Längsrichtung eine Stützkonstruktion 4. Die Stützkonstruktion 4 besteht im wesentlichen aus einer Vielzahl von in Längsrichtung der Gleisanlage 1 beabstandeten bogenförmigen Stützen 5, die jeweils in ein Fundament 6 im Boden der Gleisanlage 1 eingebracht sind. An diesen Stützen 5 ist die Oberleitung 7 der elektrifizierten Eisenbahntrasse aufgehängt. Die beispielsweise aus Stahlbeton-, Stahlrohr-, Gittermasten oder dergleichen bestehenden Stützen 5 sind jeweils durch eine Traverse 8 miteinander verbunden, um die Bogenform zu bilden.

Auf den Traversen 8 der bogenförmigen Stützen 5 ist jeweils ein Windrotor 9 montiert, der eine vertikale Rotorwelle 10 aufweist. Nach dieser Ausführungsform ist jeder Windrotor 9 als Darrieus-Rotor 11 ausgebildet, der um seine Rotorwelle 10 einen Savonius-Rotor 12 als Anlaufhilfe für den Windrotor 9 umfaßt. Das untere Ende der Rotorwelle 10 ist rotierbar in der Traverse 8 der Stütze 5 gelagert, wobei jeweils ein Generator 13 zur Umwandlung der Windkraft in elektrische Energie zwischengeschaltet ist. Über eine Leitung 14 sind die Generatoren 13 mit einem Sammeltransformator 15 verbunden, der den von den Generatoren 13 erzeugten Strom auf eine Spannung transformiert, die der in einem Stromversorgungsnetz entspricht, in das der gewonnene Strom eingespeist werden soll.

Der aufrecht angeordnete Windrotor 9 ist mit dem oberen Ende seiner Rotorwelle 10 über Spannseile 16 mit der jeweils zugehörigen Stütze 5 in stabilisierender Weise verbunden. Dadurch wird der Windrotor 9 in seiner aufrechten Stellung gehalten und gegen die Wandangriffslast gesichert.

Wie insbesondere aus den Fig. 1 und 2 ersichtlich ist, sind die bogenförmigen Stützen 5 über Längsträger 17 miteinander verbunden, so daß sich eine Gesamttragkonstruktion in Form eines Rahmenbauwerks ergibt, das zweckmäßigerweise aus Montage-Fertigteilen besteht.

Bei der abgewandelten Ausführungsform der Windkraftanlage nach den Fig. 4 und 5 ist als Halteelement 18 für die Windrotoren 9 ein Gittermast 19 vorgesehen, der an den Enden seiner Quertraverse 20 jeweils das obere Ende der Rotorwelle 10 des Windrotors 9 aufnimmt. Hierbei ist der Gittermast 19 selbst an der Traverse 8 der jeweiligen Stütze 5 der Stützkonstruktion 4 befestigt. Vorteilhaft bei dieser Lösung ist, daß mittels des Gittermastes 19 mehrere Windrotoren 9 an einer Stütze 5 angeordnet werden können. In Fig. 5 sind die Windrotor 9 als H-Rotoren 21 ausgebildet, die gleichfalls einen Savonius-Rotor 12 als Anlaufhilfe umfassen.

Die Ausführungsform der erfindungsgemäßen Windkraftanlage nach den Fig. 6 und 7 unterscheidet sich hinsichtlich der Eisenbahntrasse und der Stützkonstruktion 4 nicht von der Ausführungsform gemäß den vorangegangenen Fig. 1 bis 5. Jedoch sind hierbei die üblichen Flügelräder 22 als Windrotoren 9 ausgebildet. Diese Flügelräder 22 sind auf einer vertikalen Rotorwelle 10 verschwenkbar. Das Flügelrad 22 selbst rotiert um eine horizontale Welle, die in ein Gehäuse mündet, das als Generator 13 ausgebildet ist. Während der Windrotor 9 insgesamt durch die vertikale Rotorwelle 10 in einer horizontalen Ebene rotiert, drehen die Flügelräder 22 in einer vertikalen Ebene.

Fig. 8 und 9 zeigen eine erfindungsgemäße Ausführungsform, die im wesentlichen der nach den Fig. 1 bis 3 entspricht. Zusätzlich sind hierbei Solarzellenfelder 23

quer zum Verlauf der Gleisanlage 1 auf der Stützkonstruktion 4 angeordnet, um zusätzliche Sonnenenergie zu erzeugen und in elektrische Energie umzuwandeln. Die Sonneneinstrahlung ist durch die Pfeile schematisch dargestellt. Die durch die Solarzellenfelder 23 gewonnene elektrische Energie wird gleichfalls über einen Sammeltransformator 15 in ein Stromversorgungsnetz zusätzlich eingespeist. Zur Energiegewinnung können auch eine Mehrzahl von Photovoltaik in gleicher Weise angeordnet werden, wie die Solarzellenfelder.

Die Fig. 10 und 11 zeigen eine ähnliche Ausführungsform nach den Fig. 8 und 9, jedoch bezogen auf eine Fahrbahntrasse 24 für Straßenfahrzeuge 25. Auch hier sind auf der Stützkonstruktion 4 eine Vielzahl von Solarzellenfeldern 23 zusätzlich zu den Windrotoren 9 angebracht.

Die Fig. 12 bis 15 zeigen eine Fahrbahntrasse 24 für Straßenfahrzeuge 25, die von einer Stützkonstruktion 4 umgeben ist. Die Stützkonstruktion 4 ist im wesentlichen derart ausgebildet, wie dies in den vorangegangenen Ausführungsbeispielen beschrieben wurde. Die Fahrbahntrasse 24 weist in ihrer Mitte in Längsrichtung einen Grünstreifen 26 auf. Im Grünstreifen 26 ist über ein Fundament 6 eine weitere Tragstütze 27 eingebracht, auf der das untere Ende der Rotorwelle 10 des Windrotors 9 drehbar ist. An der Tragstütze 27 sind weiterhin die Leitplanken 28 der Fahrbahntrasse 24 befestigt. Die Stützen 5 der Stützkonstruktion 4 sind durch ein Halteelement 18 miteinander verbunden, die das obere Ende der Rotorwelle 10 des Windrotors 9 drehbar aufnimmt, um den Windrotor 9 zu stabilisieren.

Gemäß Fig. 12 ist der Windrotor 9 als Flügelrotor 22 ausgebildet, der um seine Rotorwelle 10 drehbar und in Windangriffsrichtung verschwenkbar ist. In Fig. 13 wird der Windrotor 9 durch einen H-Rotor gebildet, während in Fig. 14 der Windrotor 9 ein mit Savonius-Rotor 12 als Anlaufhilfe versehener Darrieus-Rotor 11 ist. Der H-Rotor 21 weist umfangsseitig wenigstens drei Rotorblätter 29 auf, die über Streben 30 mit der Rotorwelle 10 stabilisierend verbunden sind.

Fig. 15 verdeutlicht, daß innerhalb einer bestimmten, in der Regel definierten Strecke unterschiedliche Arten von Windrotoren 9 entlang der Stützkonstruktion 4 angeordnet werden können.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Gleisanlage
- 2 Gleis
- 3 Eisenbahnzug
- 4 Stützkonstruktion
- 5 Stütze
- 6 Fundament
- 7 Oberleitung
- 8 Traverse
- 9 Windrotor
- 10 Rotorwelle
- 11 Darrieus-Rotor
- 12 Savonius-Rotor
- 13 Generator
- 14 Leitung
- 15 Sammeltransformator
- 16 Spannseil
- 17 Längsträger
- 18 Halteelement
- 19 Gittermast
- 20 Quertraverse
- 21 H-Rotor

22 Flügelrad  
 23 Solarzellenfeld  
 24 Fahrbahnstraße  
 25 Straßenfahrzeug  
 26 Grünstreifen  
 27 Tragstütze  
 28 Leitplanke  
 29 Rotorblatt  
 30 Strebe

# Patentansprüche

1. Windkraftanlage zur Erzeugung elektrischer Energie mittels einer Mehrzahl von Windrotoren, die über zumindest einen Generator Strom gewinnen, welcher in ein Stromversorgungsnetz übertragen wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Mehrzahl von Windrotoren (9) an Stützkonstruktionen (4) rotierbar gelagert sind, welche eine Fahrbahn (24) bzw. eine Gleisanlage (1) oder dergleichen unter Einhaltung eines Fahrfreiraumes für die Straßenfahrzeuge (25) bzw. Schienenfahrzeuge (3) und eines Hörsicherheitsabstandes überspannen. 15
2. Windkraftanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der Windrotoren (9) eine vertikal ausgerichtete Rotorwelle (10) aufweist. 25
3. Windkraftanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der Windrotoren (9) mit dem unteren Ende seiner Rotorwelle (10) rotierbar an den Stützkonstruktionen (4) gelagert ist. 30
4. Windkraftanlage nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das obere Ende der Rotorwelle (10) jedes Windrotors (9) mittels Halteelementen (18) an den Stützkonstruktionen (4) befestigt und stabilisiert ist. 35
5. Windkraftanlage nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteelemente (18) aus Spannseilen (16), Streben, Querträgern oder dergleichen bestehen, die an den Stützkonstruktionen (4) verankert sind. 40
6. Windkraftanlage nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteelemente (18) aus Gittermasten (19) zur Halterung von wenigstens jeweils zwei Windrotoren (9) bestehen, die an der Stützkonstruktion (4) verankert sind. 45
7. Windkraftanlage nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützkonstruktionen (4) als Rahmenbauwerk ausgebildet sind. 50
8. Windkraftanlage nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützkonstruktionen (4) aus bogenförmigen, quer zur Fahrbahn (24) bzw. Gleisanlage (1) ausgerichteten Stahlbetonstützen oder Gittermasten bestehen. 55
9. Windkraftanlage nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die bogenförmigen Stützkonstruktionen (4) über zumindest einen Längsträger (17) miteinander verbunden sind. 60
10. Windkraftanlage nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Windrotoren (9) entlang der Fahrbahn (24) bzw. Gleisanlage (1) in deren Längsrichtung oder Querrichtung hintereinander bzw. nebeneinander bzw. sowohl in Längsrichtung als auch in Querrichtung zueinander versetzt an den Stützkonstruktionen (4)

angeordnet sind.

11. Windkraftanlage nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Windrotor (9) ein Generator (13) zugeordnet sind.

12. Windkraftanlage nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein Sammeltransformator (15) für eine Mehrzahl von Windrotoren (9) vorgesehen ist.

13. Windkraftanlage mindestens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Windrotoren (9) Savonius-Rotoren (12) und/oder Darrieus-Rotoren (11) und/oder H-Rotoren (21) und/oder Flügel-Rotoren (22) sind.

14. Windkraftanlage nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die die Windrotoren (9) lagernden bogenförmigen Stützkonstruktionen (4) die Oberleitung (7) einer elektrifizierten Eisenbahnstrecke tragen.

15. Windkraftanlage nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der gewonnene Strom in ein öffentliches Stromversorgungsnetz oder ein Betriebsstromnetz zur Versorgung einer elektrifizierten Eisenbahnstrecke einspeisbar ist.

16. Windkraftanlage nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützkonstruktionen (4) jeweils mit Solarzellenfeldern (23) ausgerüstet ist.

17. Windkraftanlage nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Solarzellenfelder (23) in Abhängigkeit von der Sonneneinstrahlung verstellbar sind.

18. Windkraftanlage nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Solarzellenfelder (23) längs und/oder quer zur Fahrbahn (24) bzw. Gleisanlage (1) an den Stützkonstruktionen (4) angeordnet sind.

Hierzu 10 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG. 1

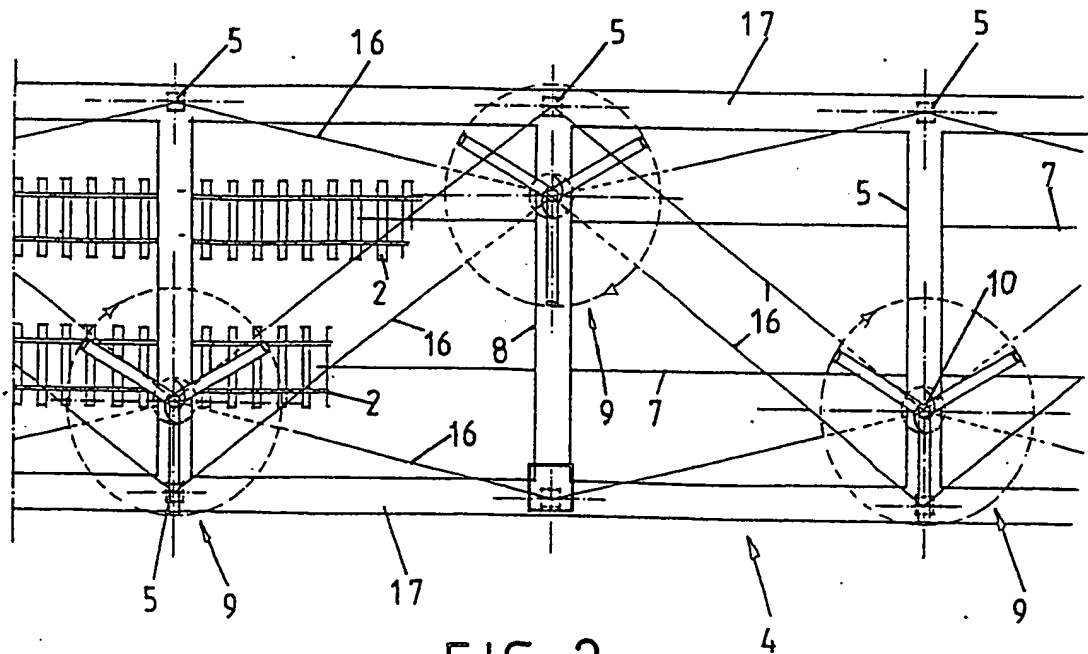
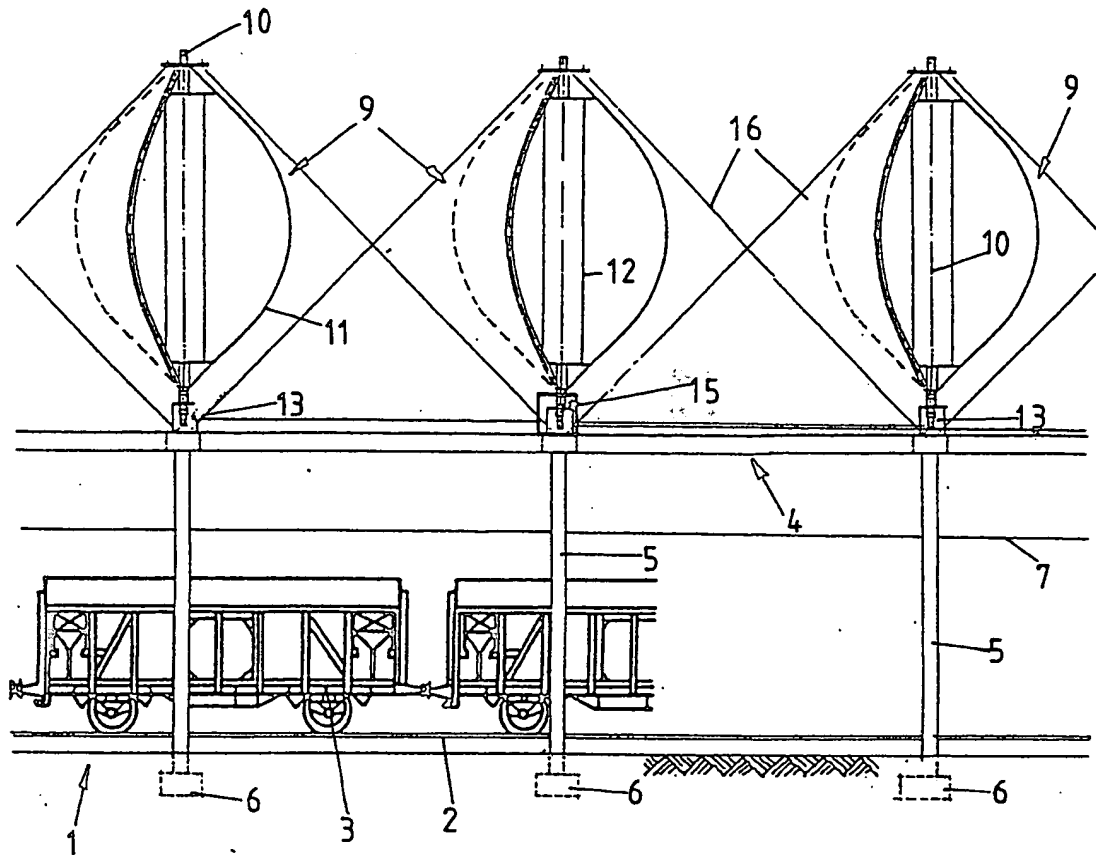


FIG. 2



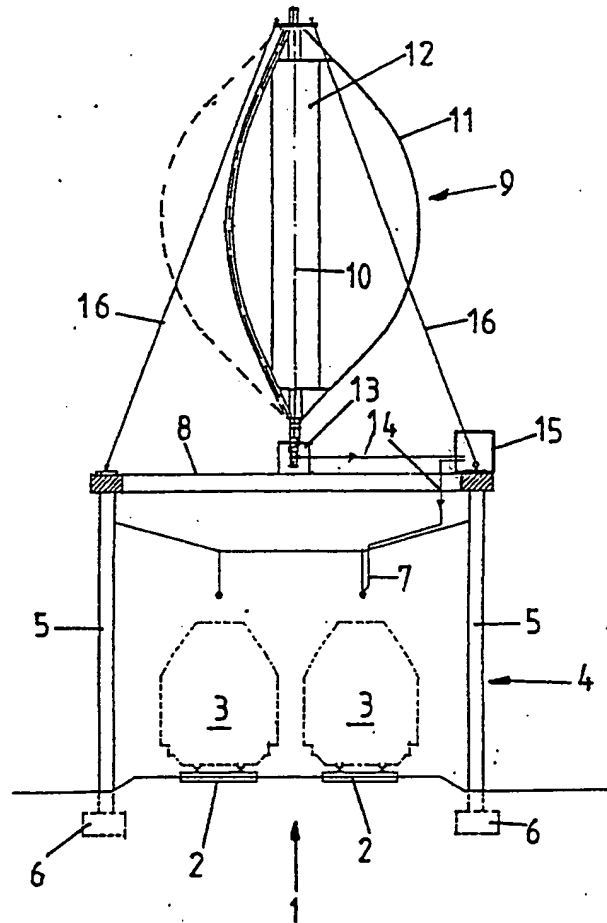


FIG. 3

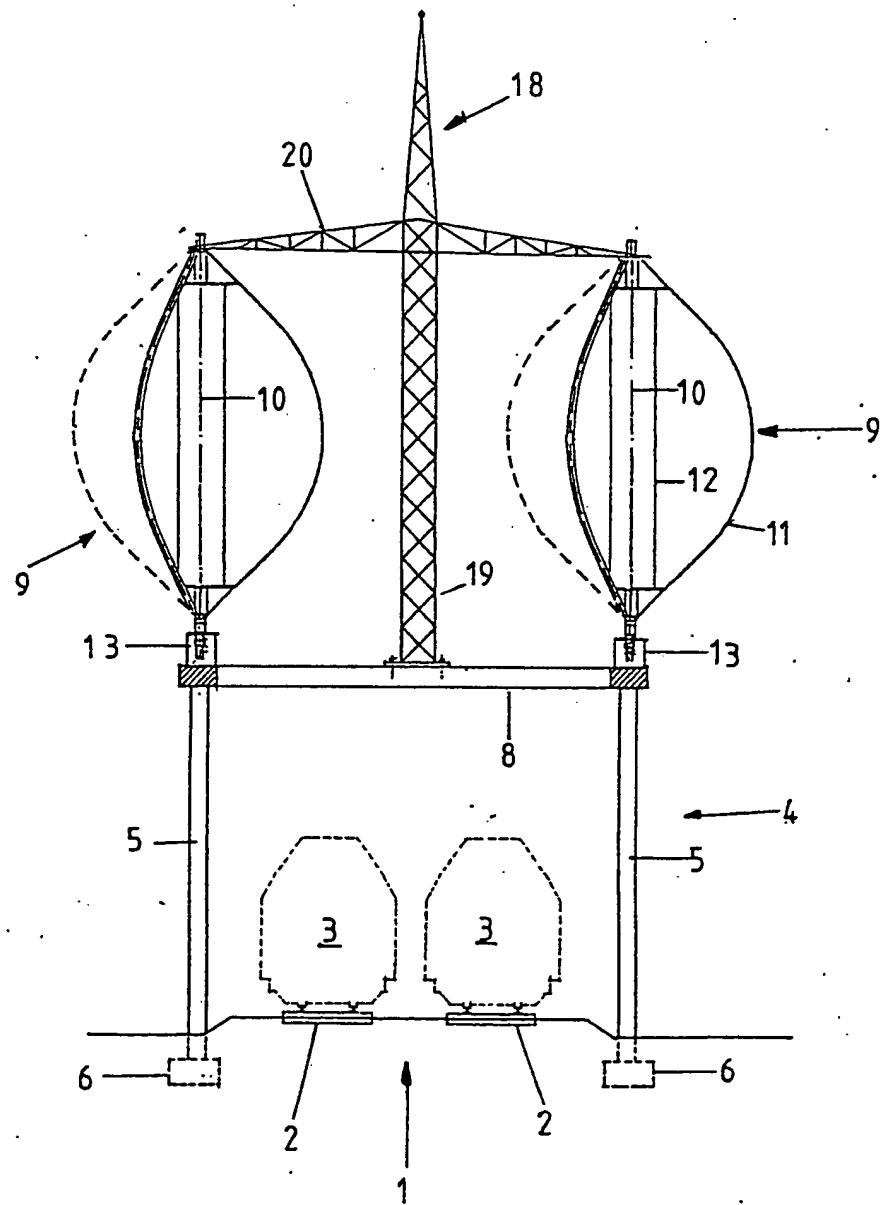


FIG. 4

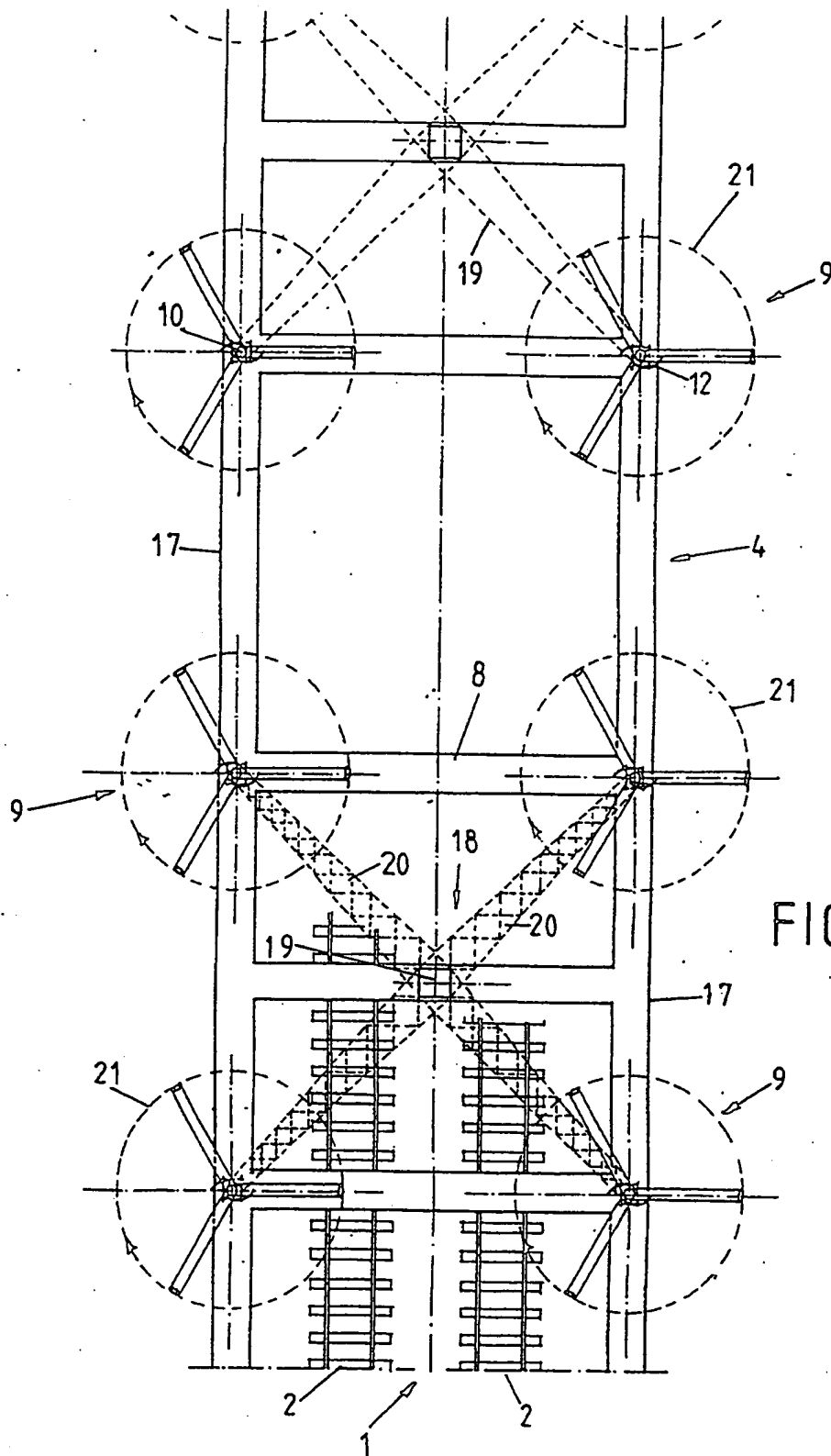


FIG. 5

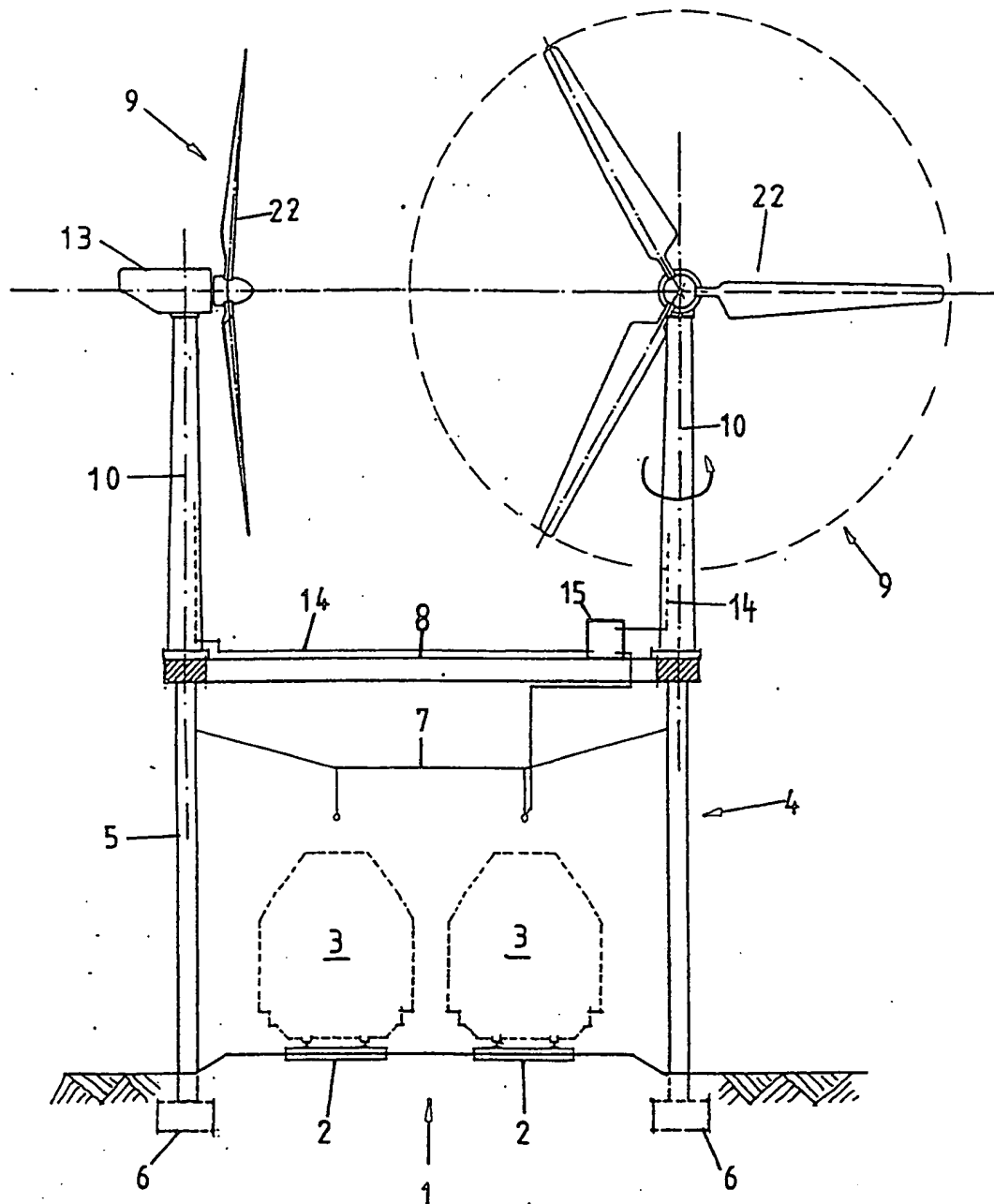


FIG. 6

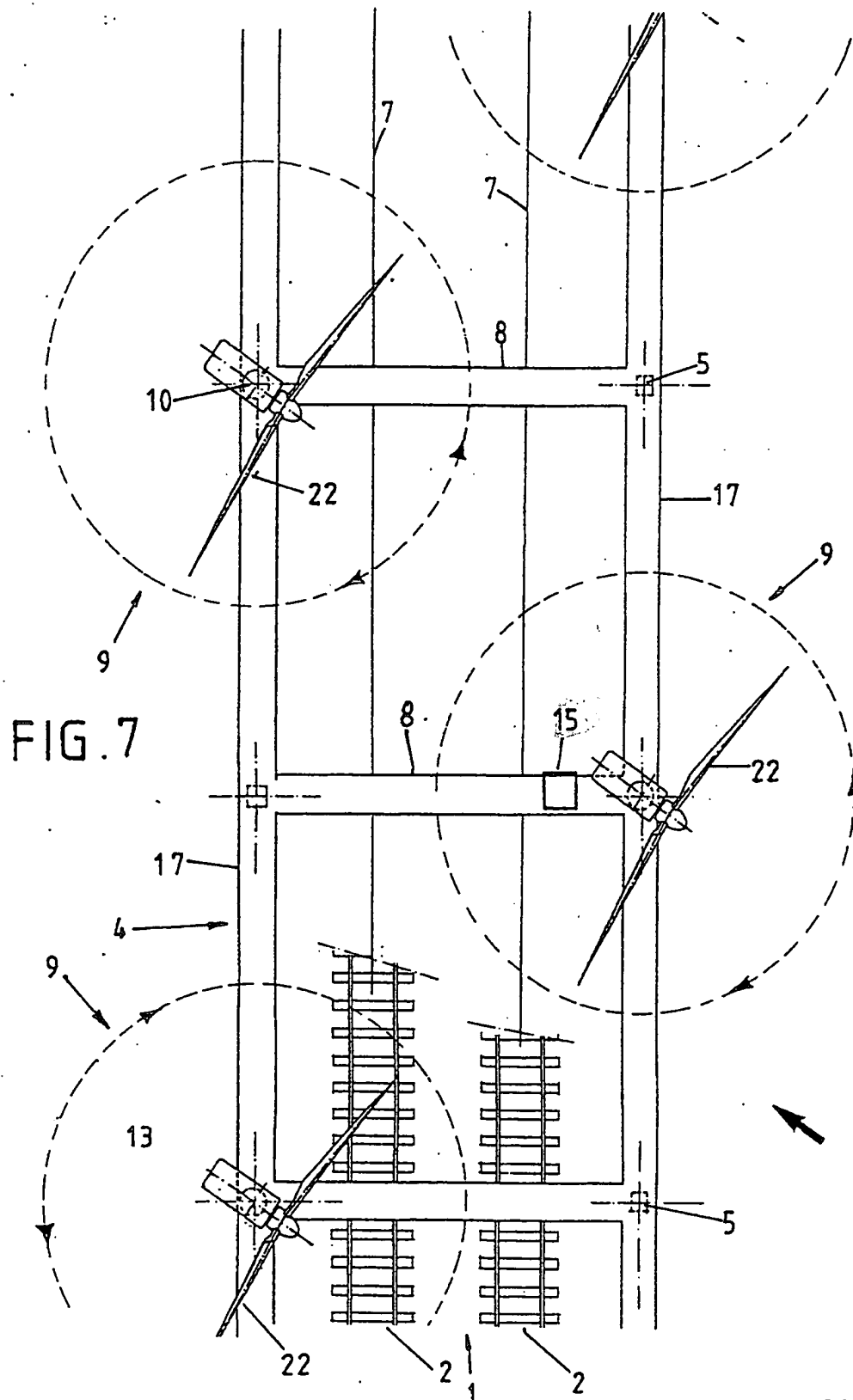


FIG. 8

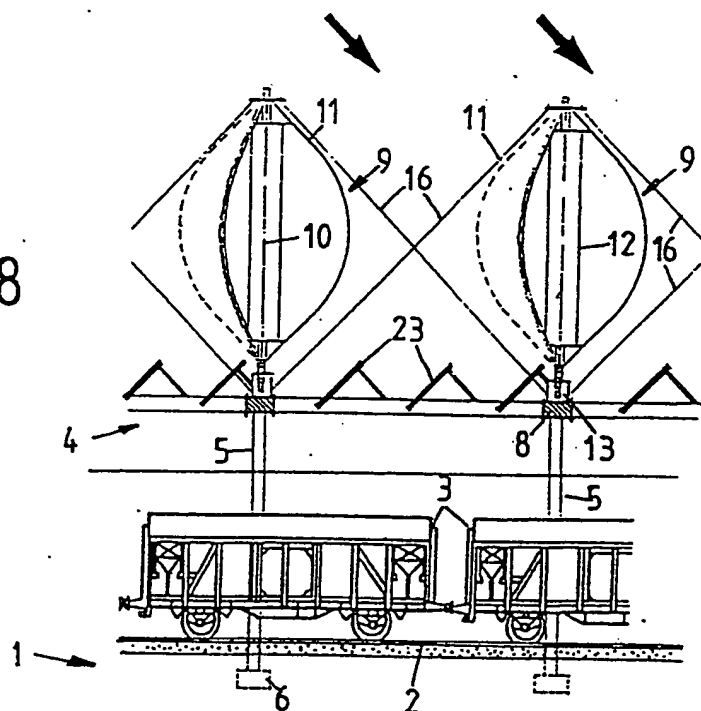


FIG. 9

